

# Angewandte Mechatronik

Unterrichtskonzept für den ersten Jahrgang

## Grundlagen

Basis des Unterrichts ist der aktuelle Lehrplan der Höheren Lehranstalt für Wirtschaftsingenieure – Betriebsinformatik. Ihm gemäß sollen die Lernenden die elektrischen Kenngrößen eines Gleichstromkreises und ihre physikalischen Zusammenhänge beschreiben und Gleichstromnetzwerke berechnen können. Der Lehrstoff wurde in drei Module aufgeteilt, die sich jeweils in Untermodule gliedern. Jedes dieser Untermodule bildet einen Unterrichtsblock. Die Unterlagen zum Unterricht werden auf der neff.site (<https://neff.site/>) zur Verfügung gestellt.

## Modulübersicht

Es folgt ein Überblick der Unterrichtsmodule, die im Laufe des Schuljahrs bearbeitet werden. Die Kapitelangaben beziehen sich auf das Schulbuch *Elektrotechnik – Grundlagen* (SBNr. 2557).

AMEC

Module 1 – Introduction	
1.1 Previous Knowledge	
1.2 Voltage and Current	
1.3 Power Sources and Electric Circuits	
1.4 Resistors and Ohm's Law	
1.5 Series and Parallel Circuits	
1.6 Color Codes and Marking	
1.7 Final Exercise	
Module 2 – Fundamentals	
2.1 Fundamental Electrical Quantities I	
Chpt. 2.02 Elektrischer Strom	
Chpt. 2.03 Elektrische Spannung	
Chpt. 2.04 Elektrischer Stromkreis	
2.2 Fundamental Electrical Quantities II	
Chpt. 2.05 Elektrischer Widerstand	
Chpt. 2.06 Elektrischer Leitwert	
Chpt. 2.07 Ohmsches Gesetz	
Chpt. 2.08 Leitungswiderstand	
2.3 Kinds of Current and Electric Power	
Chpt. 2.09 Stromarten	
Chpt. 3.04 Elektrische Wirkleistung	
Chpt. 3.05 Spannungsabhängigkeit der Leistung	
Chpt. 3.08 Wirkungsgrad	
2.4 Temperature Dependence and Voltage Sources	
Chpt. 2.14 Temperaturabhängigkeit von Widerständen	
Chpt. 2.15 Spannungsabfall in Leitungen	
Chpt. 2.16 Innenwiderstand von Spannungsquellen	
Chpt. 2.17 Schaltung von Spannungsquellen	
2.5 Electric Charge and Magnetism	
Chpt. 5.01 Elektrische Ladung	
Chpt. 5.04 Elektrisches Feld	
Chpt. 5.05 Kondensator	
Chpt. 4.01 Magnetismus	
Chpt. 4.02 Elektromagnetismus	
Module 3 – Direct Current Circuits	
3.1 Series and Parallel Circuits	
Chpt. 2.11 Reihenschaltung von Widerständen	
Chpt. 2.12 Parallelschaltung von Widerständen	
Chpt. 2.13 Gruppenschaltung von Widerständen	
3.2 Kirchhoff's Rules	
3.2.1 Junctions and Loops	
3.2.2 Kirchhoff's Circuit Laws	
3.3 Typical Applications	
3.3.1 Voltage Dividers	
3.3.2 Series Resistors	

## Organisation

Die Unterrichtssprache des Fachs ist Deutsch. Die Modulübersicht und die Skripte sind jedoch in Englisch gehalten. Dies ist erforderlich, da für die Fähigkeit Datenblätter zu lesen, die Kenntnis der englischen Fachbegriffe unerlässlich ist. Die Skripte eignen sich nicht zum Selbststudium. Sie sind lediglich Hilfsmittel zur Präsentation des Unterrichtsstoffs, der mündlich vorgetragen wird. Sich während des Vortrags Notizen zu machen, ist deshalb sehr empfehlenswert. Die Kapitel des Buchs eignen sich hingegen sehr gut zum Selbststudium. Es gibt daher zu jedem Kapitel nur eine sehr kurze Einleitung. Anschließend ist der Stoff eigenständig zu erarbeiten. Bei Verständnisfragen kann man sich aber jederzeit an die Lehrperson wenden.

Die Module sind fachlich, nicht chronologisch geordnet, so dass manchmal von einem zu einem anderen Modul gesprungen wird. Die Einführung hat erzählenden Charakter. Es werden wichtige Konzepte der Elektrotechnik besprochen, ohne tiefer einzusteigen. Die Einführung beginnt mit der Erstellung einer Placemat als Aktivierungsübung und endet mit einer Mindmap, die das bisher Gelernten zusammenfasst. Die anderen Kapitel der Einführung werden durch ein Quiz abgeschlossen. Nach der Einführung wird hauptsächlich mit dem Buch gearbeitet. Der Schwerpunkt liegt nun auf der Berechnung elektrotechnischer Aufgabenstellungen. Zu jedem Kapitel des Buchs gibt es ein Arbeitsblatt, das zu bearbeiten ist und ein Quiz, das zum Üben des Stoffs verwendet werden kann. Ist ein Unterrichtsblock abgeschlossen, so sind die Lösungen der entsprechenden Arbeitsblätter abzugeben. Die erworbenen Kompetenzen im Berechnen elektrotechnischer Aufgaben sind im Rahmen einer kurzen Überprüfung nachzuweisen. Die erworbenen Kompetenzen im Beschreiben elektrotechnischer Zusammenhänge sind im Rahmen einer mündlichen Prüfung zu erbringen. Der Zeitpunkt dieser Prüfung kann frei gewählt werden. Jede abgelegte Prüfung wird in ein Kärtchen eingetragen, so dass der Überblick für die Lernenden gewahrt bleibt.

## Beurteilung

Die Beurteilung des Fachs ergibt sich aus den Quiz des Einführungsteils, den Überprüfungen und den mündlichen Prüfungen. Das Feedback wird nach folgendem System gegeben:

- ++: Das war perfekt, weiter so!
- +: Kleinere Mängel, insgesamt aber okay.
- Ø: Durchschnittlich. Versuche dich zu verbessern.
- -: Größere Mängel. Strenge dich bitte mehr an.
- --: Das war wohl nichts. Du musst etwas ändern, um schlimmeres zu vermeiden.

Die Überprüfungen werden angekündigt. Bei ihnen gilt das Next-View-Prinzip. Wer am Tag der Überprüfung nicht anwesend ist und diese verpasst hat, muss sie ohne erneute Ankündigung bei der „nächsten Sichtung“ nachschreiben. Die mündlichen Prüfungen können zwar jederzeit abgelegt werden. Die Lernenden sind dafür verantwortlich alle während des Semesters vorgesehenen Prüfungen abzulegen. Versäumte Prüfungen werden negativ beurteilt.

Die Abgabe der Placemat, der Mindmap und der Lösungen zu den Arbeitsblättern wird als selbstverständlich vorausgesetzt. Beurteilt werden diese nur, wenn sie nicht abgegeben wurden, oder deren Qualität ungenügend ist. Die Zeugnisnote ergibt sich aus dem Durchschnitt der Plus und Minus. Je deutlicher der Durchschnitt im Plusbereich liegt, desto besser die Note. Je deutlicher der Durchschnitt im Minusbereich liegt, desto schlechter die Noten. Heben sich die Plus und die Minus gegenseitig auf, so ergibt sich eine durchschnittliche Leistung, die einem Befriedigend (3) entspricht.

## Arbeitsblätter

Für die Abgabe der Lösungen zu den Arbeitsblättern gelten spezielle Formvorschriften. Zunächst sind die Arbeitsblätter auszufüllen und mit den Lösungen abzugeben. Die ausgefüllten Arbeitsblätter werden im Folgenden als Deckblätter bezeichnet. Bei der Aufgabe müssen die Deckblätter und die Lösungen die korrekte Reihenfolge aufweisen, also Deckblatt<sub>1</sub>, Lösung<sub>1</sub>, Deckblatt<sub>2</sub>, Lösung<sub>2</sub> etc. Des Weiteren gilt:

- Verwenden Sie für die Lösungen ein eigenes Blatt Papier. Der Platz im Buch ist viel zu knapp, um die Lösung nachvollziehbar gestalten zu können. Ist eine Tabelle auszufüllen, dann kann dies natürlich im Buch geschehen.
- Die Lösungswege müssen möglichst nachvollziehbar sein:
  - Geben Sie an, welche Größen gegeben sind.
  - Geben Sie an, welche Größen gesucht sind.
  - Geben Sie die Formeln an, die sie zur Berechnung verwenden.
  - Setzen Sie die Werte in die Formel ein.
  - Berechnen Sie das Ergebnis.
  - Kennzeichnen Sie das Ergebnis, so dass es sofort ersichtlich ist.
  - Vergessen Sie nicht, die Einheiten mitzuführen!
- Die Zuordnung der Lösungen zu der jeweiligen Übung und Kapitel muss eindeutig sein.
- Alle abgegebenen Blätter müssen korrekt ausgerichtet sein.

## Elektronische Hilfsmittel

Die Unterlagen zum Unterricht werden auf der neff.site (<https://neff.site/>) zu Verfügung gestellt. Die Placemat, die Mindmap und die Arbeitsblätter mit den Lösungen sind auf Teams hochzuladen. Hierfür werden rechtzeitig entsprechende Teams-Aufgaben zur Verfügung gestellt. In Teams finden sich auch die Quiz, mit denen der Unterrichtsstoff geübt werden kann. Der Präsenzunterricht findet offline statt. Mobile Endgeräte wie Laptops und Handys sind deshalb nicht gestattet. Um das hohe Ablenkungspotential der Handys zu vermeiden, sind diese zu Beginn des Unterrichts unaufgefordert in einer sogenannten Handy-Garage auf dem Lehrerpult zu parken. Die Handy-Garage dient gleichzeitig zu Feststellung der Vollständigkeit. Sollte die Handys ausnahmsweise für den Unterricht benötigt werden, so erfolgt die Freigabe durch die Lehrperson. Nehmen Sie daher stets das Buch *Elektrotechnik – Grundlagen* mit, damit Sie sich den Stoff auch offline erarbeiten können. Das aktuelle Arbeitsblatt wird jeweils auf die Leinwand projiziert. Sie können die Arbeitsblätter aber auch ausdrucken, um bei der Bearbeitung flexibler zu sein. Nehmen Sie genügend leere Blätter und geeignetes Schreibzeug mit, damit Sie Ihre Lösungen der Arbeitsblätter dokumentieren können. Dies versteht sich aber eigentlich von selbst, da es eine Pflicht des Lernenden ist, für geeignetes Material zu sorgen. Vorteilhaft ist auch, an einen Taschenrechner zu denken, um nicht alles im Kopf rechnen zu müssen.